

Тренировочный вариант № 14 (2018)

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

1) Al 2) S 3) F 4) N 5) C

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют в основном состоянии два неспаренных электрона. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их электроотрицательности. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые образуют оксид состава $\text{Э}_2\text{O}_3$.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых есть π -связи.

- 1) Na_2O
- 2) H_2O
- 3) SO_3
- 4) HCl
- 5) C_2H_4

--	--

[5] Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------------|----------------------------------|
| А) MnO_2 | 1) пероксид |
| Б) CH_4 | 2) оксид |
| В) BaO_2 | 3) кислота |
| | 4) летучее водородное соединение |

А	Б	В

[6] Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми алюминий реагирует при комнатной температуре.

- 1) NaCl
- 2) HCl
- 3) HNO_3 (конц.)
- 4) Fe_2O_3
- 5) CuSO_4

--	--

[7] К одной из пробирок с раствором хлорида меди (II) добавили раствор соединения X, а через другую пропустили газ Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выпадение голубого осадка, а во второй – выпадение черного осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) NH_3
- 2) H_2S
- 3) AgNO_3
- 4) NaOH
- 5) CO_2

X	Y

[8] Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---------------------------|--|
| А) HNO_3 | 1) H_2 , HNO_3 , O_2 |
| Б) Cu_2O | 2) KNO_2 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$, KMnO_4 |
| В) KI | 3) AgNO_3 , CuCl_2 , H_2SO_4 (к) |
| Г) H_2O_2 | 4) HCl , FeO , SiO_2 |
| | 5) P_2O_3 , ZnO , Cu |

А	Б	В	Г

[9] Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия

- | | |
|--|---|
| А) $\text{HI} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$ | 1) $\text{FeI}_2 + \text{H}_2$ |
| Б) $\text{HI} \xrightarrow{t}$ | 2) $\text{I}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$ |
| В) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HI} \rightarrow$ | 3) $\text{FeI}_2 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
| Г) $\text{Fe} + \text{HI} \rightarrow$ | 4) $\text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
| | 5) $\text{FeI}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |

А	Б	В	Г

[10] Задана следующая схема превращений веществ: $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\text{X}} \text{NH}_3 \xrightarrow{\text{Y}} \text{NO}$. Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 2) H_2O
- 3) O_2, t
- 4) H_2SO_4
- 5) $\text{O}_2, \text{кат.}$

X	Y

[11] Установите соответствие между общей формулой гомологического ряда и названием класса вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|-----------------------|
| А) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ | 1) алкены |
| Б) C_nH_{2n} | 2) альдегиды |
| В) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ | 3) карбоновые кислоты |
| | 4) алкины |

А	Б	В

[12] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами.

- 1) бутановая кислота
- 2) этилацетат
- 3) 2-метилбутановая кислота
- 4) уксусная кислота
- 5) этилформиат

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите две пары веществ, при взаимодействии которых происходит промежуточное образование карбокатиона $\text{CH}_3-\text{CH}^+-\text{CH}_3$.

- 1) пропен и бромоводород
- 2) пропан и бром
- 3) пропин и вода
- 4) пропен и вода
- 5) пропен и водород

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми **не реагирует** фенол.

- 1) бромная вода
- 2) соляная кислота
- 3) сульфат натрия
- 4) гидроксид калия
- 5) хлорид железа (III)

--	--

[15] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует этиламин.

- 1) HCl
- 2) $\text{AlCl}_3 \text{ p-p}$
- 3) NaOH
- 4) H_2
- 5) CuO

--	--

[16] Установите соответствие между химическим процессом и продуктом, который преимущественно в нем образуется: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| А) изомеризация бутана | 1) 2-метилбутан |
| Б) димеризация ацетилена | 2) бензол |
| В) дегидроциклизация гексана | 3) 1,3,5-триметилбензол |
| Г) тримеризация пропина | 4) винилацетилен |
| | 5) циклогексан |
| | 6) 2-метилпропан |

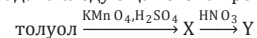
А	Б	В	Г

[17] Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|-------------------------|
| А) уксусная кислота и NH_3 | 1) метан |
| Б) ацетат калия и KOH (при t) | 2) ацетат аммония |
| В) метилат натрия и вода | 3) уксусная кислота |
| Г) этаналь и $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ | 4) метанол |
| | 5) метаналь |
| | 6) аминоксусная кислота |

А	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) *m*-нитробензойная кислота
- 2) бензол
- 3) *o*-нитробензойная кислота
- 4) бензойная кислота
- 5) нитробензол

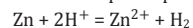
X	Y

[19] Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакции, к которым можно отнести взаимодействие этилена и бромной воды.

- 1) каталитическая
- 2) реакция замещения
- 3) реакция присоединения
- 4) обратимая
- 5) необратимая

--	--

[20] Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые **не влияют** на скорость реакции:



- 1) разбавление реакционной смеси
- 2) повышение концентрации кислоты
- 3) повышение давления
- 4) измельчение цинка
- 5) добавление катализатора

--	--

[21] Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления серы в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|--|
| А) Cu и $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$ | 1) $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^{+4}$ |
| Б) H_2S и $\text{O}_2(\text{наб.})$ | 2) $\text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+6}$ |
| В) SO_2 и O_2 | 3) $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{+4}$ |
| | 4) $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^0$ |
| | 5) $\text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{-2}$ |

А	Б	В

[22] Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза ее водного раствора, выделяющимися на катоде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| А) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ | 1) H_2 |
| Б) ZnCl_2 | 2) Cu |
| В) CuBr_2 | 3) Ag |
| Г) AgNO_3 | 4) Al, H_2 |
| | 5) O_2 |
| | 6) Zn, H_2 |

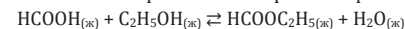
А	Б	В	Г

[23] Установите соответствие между формулой соли и средой ее водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| А) CuSO_4 | 1) кислая среда |
| Б) SrBr_2 | 2) нейтральная среда |
| В) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ | 3) щелочная среда |
| Г) KClO | |

А	Б	В	Г

[24] Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое это воздействие сместит равновесие обратимой реакции:



К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| А) повышение давления | 1) в сторону продуктов |
| Б) разбавление водой | 2) в сторону реагентов |
| В) добавление этанола | 3) практически не сместит |
| Г) добавление гидроксида калия | |

А	Б	В	Г

[25] Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить их водные растворы: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|--------------------------------|
| А) FeCl_3 и $\text{Br}_{2(\text{р-р})}$ | 1) ZnSO_4 |
| Б) AlCl_3 и $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ | 2) HCl |
| В) BaCl_2 и KNO_3 | 3) $\text{Br}_{2(\text{р-р})}$ |
| Г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ и $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ | 4) KOH |
| | 5) CO_2 |

А	Б	В	Г

[26] Установите соответствие между лабораторным оборудованием и его применением: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---------------------|-----------------------------------|
| А) фарфоровая чашка | 1) проведение реакций |
| Б) мензурка | 2) измерение объема жидкостей |
| В) пробирка | 3) хранение растворов и жидкостей |
| | 4) упаривание растворов |

А	Б	В

[27] Вычислите массу (в граммах) 18% раствора соли, которую можно получить разбавлением 130 г 27% раствора этой же соли. Ответ округлите до целых.

[28] Вычислите объем кислорода в литрах (н. у.), который потребуется для полного сжигания 12 л (н. у.) сероводорода. Ответ округлите до целых.

[29] Вычислите объем газа в литрах (н. у.), который выделится при растворении 10,08 г карбида алюминия в воде. Ответ округлите до десятых.

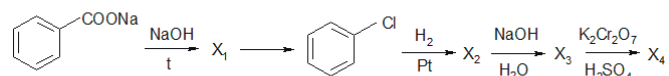
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: хлор, гидроксид натрия, нитрат железа (III), гидроксид хрома (III), сульфат калия. Допустимо использование водных растворов.

[30] Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение только одной из возможных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[31] Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

[32] Перманганат калия прокалили. Выделившийся газ пропустили над влажным гидроксидом железа (II) и наблюдали изменение окраски осадка. Полученное вещество сплавили с карбонатом натрия. Твердый продукт сплавления растворили в серной кислоте. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

[33] Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

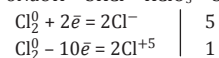
[34] Сульфид цинка некоторое время прокаливали на воздухе, при этом получили 896 мл газа (н. у.) и твердый остаток массой 16,82 г. Вычислите минимальный объем 15% соляной кислоты с плотностью 1,12 г/мл, который потребуется для полного растворения этого остатка, и массу сульфида цинка, взятого для прокаливания.

[35] Органическое вещество содержит 54,55% углерода и 36,36% кислорода. Известно, что это вещество реагирует с гидроксидом бария с образованием продукта состава $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4\text{Ba}$.

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции этого вещества с гидроксидом бария, используя структурную формулу вещества.

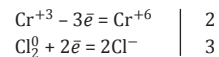
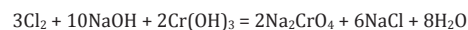
Ответы

№ вопроса	ответ	максимальный балл
1	25	1
2	345	1
3	14	1
4	35	1
5	241	1
6	25	1
7	42	2
8	5132	2
9	4231	2
10	15	2
11	314	1
12	12	1
13	14	1
14	23	1
15	12	1
16	6423	2
17	2142	2
18	41	2
19	35	1
20	35	1
21	312	1
22	1623	2
23	1213	2
24	3212	2
25	4413	2
26	421	1
27	195	1
28	18	1
29	4,7	1

№ 30.

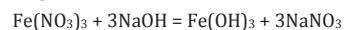
Cl_2^0 – окислитель и восстановитель.

Альтернативный вариант:



Cl_2^0 – окислитель, $\text{Cr}(\text{OH})_3$ (Cr^{+3}) – восстановитель.

Максимальный балл: 2

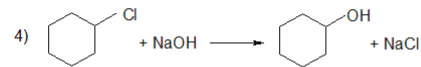
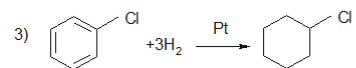
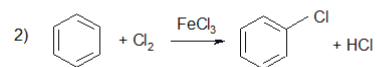
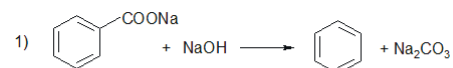
№ 31.

Максимальный балл: 2

№ 32.

- 1) $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
- 2) $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$
- 3) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaFeO}_2 + \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 4) $2\text{NaFeO}_2 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4$

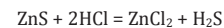
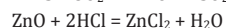
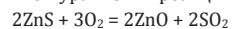
Максимальный балл: 4

№ 33.

Максимальный балл: 5

№ 34.

Запишем уравнения реакций:



Вычислим количество выделившегося газа и массы оксида цинка и прореагировавшего сульфида цинка:

$$n(\text{SO}_2) = 0,896 : 22,4 = 0,04 \text{ моль}$$

$$n(\text{ZnO}) = n(\text{SO}_2) = 0,04 \text{ моль}$$

$$m(\text{ZnO}) = 0,04 \cdot 81 = 3,24 \text{ г}$$

$$n(\text{ZnS прореаг.}) = n(\text{CO}_2) = 0,04 \text{ моль}$$

$$m(\text{ZnS прореаг.}) = 0,04 \cdot 97 = 3,88 \text{ г}$$

Вычислим массу оставшегося сульфида цинка и ответим на вопрос задачи:

$$m(\text{ZnS ост.}) = 16,82 - 3,24 = 13,58 \text{ г}$$

$$m(\text{ZnS общ.}) = 13,58 + 3,88 = 17,46 \text{ г}$$

$$n(\text{ZnS ост.}) = 13,59 : 97 = 0,14 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl}) = 2n(\text{ZnO}) + 2n(\text{ZnS ост.}) = 0,36 \text{ моль}$$

$$V(\text{HCl}_{\text{р-р}}) = 0,36 \cdot 36,5 : 0,15 = 1,12 = 78,21 \text{ мл}$$

Максимальный балл: 4

№ 35.

Пусть масса вещества $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ равна 100 г, тогда

$$m(\text{C}) = 54,55 \text{ г}$$

$$n(\text{C}) = 54,55 : 12 = 4,55 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}) = 9,09 \text{ г}$$

$$n(\text{H}) = 9,09 : 1 = 9,09 \text{ моль}$$

$$m(\text{O}) = 36,36 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 36,36 : 16 = 2,27 \text{ моль}$$

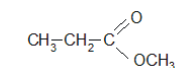
Найдем соотношение:

$$x : y : z = 4,55 : 9,09 : 2,27 = 2 : 4 : 1$$

Простейшая формула $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$. Вещество с такой формулой не реагирует с гидроксидом бария, удвоим индексы.

Молекулярная формула – $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.

Структурная формула:



Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3